

A4

Brazed heat exchanger mfr.

Publication number: DE19515909 (A1)

Publication date: 1996-10-31

Inventor(s): STAFFA KARL-HEINZ DIPL ING [DE]; WALDHELM TORSTEN DIPL ING [DE]

Applicant(s): BEHR GMBH & CO [DE]

Classification:

- **international:** *B23K1/20; F28D1/053; F28F9/02; F28F9/18; B23K1/20; F28D1/04; F28F9/02; F28F9/04;* (IPC1-7): B23K1/19; B21D53/02; B23K1/20; B23P15/26; F28F9/02; F28F9/16

- **European:** F28F9/18; B23K1/20B; F28D1/053E; F28F9/02

Application number: DE19951015909 19950429

Priority number(s): DE19951015909 19950429

Also published as:

DE19515909 (C2)

Cited documents:

DE4009780 (A1)

DE3803599 (A1)

DE3713781 (A1)

US4911351 (A)

JP2169176 (A)

[more >>](#)

Abstract of DE 19515909 (A1)

Brazed heat exchangers are mfd. from Al tubes, coated electrolytically or by spraying with Zn and flux in a single operation. The tubes are assembled with other components, either Zn-coated or uncoated, and the assembly is brazed together. Pref. the flux specified for the 'Nocolok' process is used. Also claimed is a heat exchanger consisting of extruded Al tubes (1) with corrugated fin strips (2) between adjacent tubes, and with at least one header (4) of non-braze-coated material and/or extruded material and/or an extruded section.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) **Patentschrift**
(10) **DE 195 15 909 C 2**

(51) Int. Cl. 7:

B 23 K 1/19

B 21 D 53/02

B 23 P 15/26

F 28 F 9/16

F 28 F 9/02

B 23 K 1/20

(21) Aktenzeichen: 195 15 909.8-24
(22) Anmeldetag: 29. 4. 1995
(43) Offenlegungstag: 31. 10. 1996
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 19. 7. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:

Behr GmbH & Co, 70469 Stuttgart, DE

(74) Vertreter:

Patentanwälte Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster &
Partner, 70174 Stuttgart

(72) Erfinder:

Staffa, Karl-Heinz, Dipl.-Ing., 70567 Stuttgart, DE;
Waldhelm, Torsten, Dipl.-Ing. (FH), 70469 Stuttgart,
DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

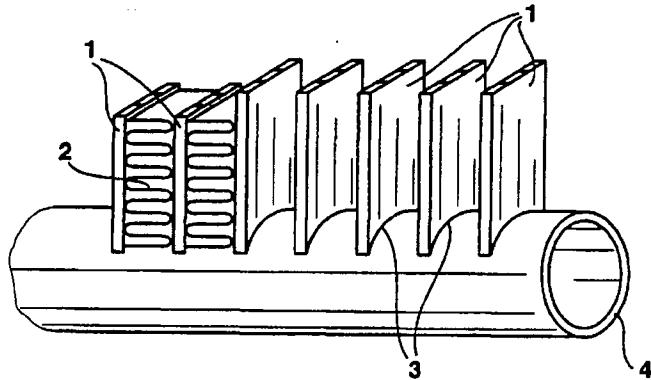
DE 40 09 780 A1
DE 38 03 599 A1
DE 37 13 781 A1
US 49 11 351
US 39 51 328
EP 02 37 164 A1
JP 02-1 69 176 A1

JP Patents Abstracts of Japan:

3- 77771 A., M-1127, June 24, 1991, Vol. 15, No. 244;
2-169176 A., M-1025, Sept. 14, 1990, Vol. 14, No. 428;
2-258159 A., M-1066, Jan. 8, 1991, Vol. 15, No. 6;
De-Z, "Die Kälte und Klimatechnik" 10/1997,
S. 802, 804, 806, 808;

(54) Zinklöt-Verfahren zur Herstellung von hartgelöteten Wärmetauschern

(57) Zinklöt-Verfahren zur Herstellung von hartgelöteten Wärmetauschern, bei dem extrudierte Aluminiumteile, insbesondere Aluminiumrohre, galvanisch oder durch ein Spritzverfahren mit einer Zinkschicht und einem Flussmittel versehen werden, ehe sie zusammen mit anderen, nicht verzinkten oder verzinkten Teilen zusammengesetzt und bei etwa 600°C verlötet werden, dadurch gekennzeichnet, dass das Flussmittel mit dem Zink zusammen in einem Arbeitsgang auf die Teile dadurch aufgebracht wird, dass das Flussmittel einem Zinkbad beige mischt wird und dass als Flussmittel ein an sich bekanntes Gemisch von Kaliumfluoraluminat-Komplexen ($K_{1-3}AlF_{4-6}$) mit einem Schmelzpunkt über 560°C verwendet wird.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Zinklöt-Verfahren zur Herstellung von hartgelöten Wärmetauschern, bei dem extrudierte Aluminiumteile, insbesondere Aluminiumrohre galvanisch oder durch ein Spritzverfahren mit einer Zinkschicht und einem Flussmittel versehen werden, ehe sie zusammen mit anderen, nicht verzinkten oder verzinkten Teilen zusammengesetzt und bei etwa 600°C verlötet werden.

Es ist bekannt (SAE Technical Paper Series Nr. 930152; Morley und Syslak "Zink Brazing of Automotive Aluminum Heat Exchangers", International Congress and Exposition Detroit, Michigan, USA, 01.- 05.03.1993) Wärmetauscher aus Mehrkammeraluminiumrohren mit jeweils zwischen benachbarten Rohren angeordneten Wellrippen herzustellen, bei dem die Aluminiumrohre mit einer Zinkschicht versehen waren, die mit einer Flussmittelschicht versehen wurden und dann mit nicht verzinkten Wellrippen durch einen Lötvorgang, bei dem kurzfristig eine Temperatur von 600°C erreicht wird, fest miteinander verlötet werden konnten. Diese so behandelten Aluminiumrohre sind auch mit Sammelkästen an beiden Enden versehen worden, so dass ein für die Funktion geeigneter Wärmetauscher vorlag.

Bei diesem bekannten Verfahren, bei dem man auf die sonst übliche Lotplattierung der später zu verlötenen Teile verzichten kann, muß das Flussmittel in einem gesonderten Arbeitsgang auf die verzinkten Aluminiumrohre aufgebracht und anschließend sorgfältig getrocknet werden. Dies ist, obwohl das Zinklöt Vorteile gegenüber dem üblichen Löten hat, verhältnismäßig aufwendig.

Bei solchen Zinklöt-Verfahren ist es auch bekannt als Flussmittel Mischungen von Kaliumfluoraluminat-Komplexen, wie beispielsweise K_3AlF_6 und $KAlF_4$ zu verwenden, wie sie in der US-A 3 951 328 beschrieben sind, die das bekannte Nocolok®-Lötverfahren beschreibt, das auch in der EP 0 237 164 A1 erwähnt ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das eingangs genannte Zinklöt-Verfahren zu vereinfachen. Die Erfindung besteht bei einem Zinklöt-Verfahren der eingangs genannten Art darin, dass das Flussmittel mit dem Zink zusammen in einem Arbeitsgang auf die Teile dadurch aufgebracht wird, dass das Flussmittel einem Zinkbad beigemischt wird und dass als Flussmittel ein an sich bekanntes Gemisch von Kaliumfluoraluminat-Komplexen ($K_{1-3}AlF_{4-6}$) mit einem Schmelzpunkt über 560°C verwendet wird. Durch diese Maßnahme ist das gesonderte Befluxen der zu verbindenden Teile und ein gesonderter Trocknungsvorgang nicht mehr erforderlich. Das Flussmittel kann in einfacher Weise, beispielsweise einem Zinkbad, beigemischt werden, in welches die zu verzinkenden Aluminiumteile getaucht und auf galvanischem Wege mit der Zinkschicht versehen werden. Es hat sich gezeigt, dass sich bei diesem Vorgang auch das Flussmittel auf die zu verzinkenden Teile aufbringen lässt und dass es beim Lötvorgang in der gewünschten Weise wirksam wird.

Das Zinkbad kann zum einen dazu verwendet werden, die Aluminiumteile galvanisch zu verzinken, es kann aber auch dazu dienen, das Material für die Durchführung eines Spritzverfahrens zu liefern, mit dem Zink und Flussmittel auf die Teile aufgesprührt werden. Auch in diesem Fall kann das Flussmittel beim späteren Lötvorgang wirksam werden.

Es hat sich auch gezeigt, dass mit dem neuen Verfahren ein Wärmetauscher hergestellt werden kann, der aus extrudierten Aluminiumrohren mit zwischen benachbarten Rohren angeordneten Wellrippen besteht und der mit mindestens einem einem der Rohrenden zugeordneten Sammler versehen ist und bei dem der Sammler aus einem nicht lotplattierte Material und/oder aus einem extrudierten Profil

besteht, das sich in der üblichen Weise nicht lotplattieren läßt. In überraschender Weise kann die Zinkverlötung auch zwischen den mit der Zinkschicht und der Flussmittelschicht versehenen Aluminiumrohren und dem Sammler durchgeführt werden, ohne daß besondere zusätzliche Maßnahme getroffen werden müssen. Ein solcher Wärmetauscher macht ein Befluxen und ein anschließendes Trocknen nicht notwendig. Es entstehen daher auch keine schädlichen Abgase. Weil die Oberfläche, auch des Sammlers, nicht mit Flussmittel beaufschlagt zu werden braucht, entsteht ein besserer Kondenswasserablauf. Die Teile sind auch besser lackierbar und es können die kostengünstigen stranggepreßten Profile verwendet werden, die, da sie nicht plattiert sind, korrosionsresistent sind.

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele eines nach dem neuen Verfahren hergestellten Wärmetauschers gezeigt, die anschließend beschrieben werden.

Es zeigen

Fig. 1 einen Teil eines nach der Erfindung hergestellten Wärmetauschers mit einem Sammelrohr mit Kreisquerschnitt und

Fig. 2 einen Ausschnitt eines Wärmetauschers ähnlich Fig. 1, jedoch mit einem Sammelrohr mit nicht kreisförmigen Querschnitt.

In der Fig. 1 ist ein Teil eines Wärmetauschers gezeigt, der mehrere, mit ihren größeren Seitenflächen parallel zueinander ausgerichtete Mehrkammerrohre (1) aufweist, die jeweils aus Aluminium bestehen und nach dem vorher geschilderten Verfahren entweder galvanisch oder durch ein

Sprühverfahren mit einer Zinkschicht in der Größenordnung von etwa 2 bis 6 μ versehen wurden. Sowohl beim galvanischen Verzinken als auch für das Sprühverfahren wird dabei eine Mischung aus Zink und Flussmittel verwendet, wobei für das galvanische Verzinken das Flussmittel in etwa einer Menge dem Zinkbad beigemengt wird, die der bei der üblichen Befluxung erforderlichen Flussmittelmenge entspricht. Ebenso ist dies der Fall bei der Aufbereitung des flüssigen Ausgangsmaterials für ein Sprühverfahren. Die extrudierten Mehrkammeraluminiumrohre sind daher mit einer Zinkschicht versehen, die Flussmittel enthält.

Zwischen jeweils zwei benachbarten Aluminiumrohren (1) sind Wellrippenstreifen (2) vorgesehen, deren Kämme die Seitenwände der Aluminiumrohre (1) berühren. Alle Aluminiumrohre, die als Flachrohre ausgebildet sind, stecken in Schlitten (3) eines Sammelrohrs (4) mit Kreisquerschnitt, das ebenfalls aus Aluminium besteht, aber nicht vorbehandelt ist, also auch nicht lotplattiert ist. Als Flussmittel kann ein Flussmittel verwendet werden, wie es auch für das bekannte Nocoloklötverfahren eingesetzt wird.

Der so vorbereitete Wärmetauscher kann in einem Lötofen insgesamt verlötet werden, wobei in bekannter Weise kurzfristig eine Temperatur von etwa 600°C erreicht wird. Die Aluminiumrohre (1) verbinden sich bei diesem Lötvorgang, bei dem Zink in benachbarte Metallschichten diffundiert, sowohl mit den Wellrippenstreifen (2) als auch mit dem Sammelrohr (4). Bei diesem Lötvorgang kann daher der sonst notwendige Vorgang des Aufbringens von Flussmittel gespart werden.

Die Fig. 2 zeigt einen Wärmetauscher ähnlich Fig. 1. Gliche Teile sind daher auch mit gleichen Bezugszeichen versehen worden. Unterschiedlich ist hier, daß der Sammler (4') keinen Kreisquerschnitt aufweist, sondern eine flache, mit den Schlitten (3) versehenen Bodenfläche und im übrigen einen etwa halbrunden Querschnitt besitzt. Dieser Sammler (4') kann beispielsweise aus stranggepreßten unbehandeltem Aluminium bestehen. Möglich wäre es auch, dem Sammler (4') einen rechteckigen Querschnitt zu geben, wie gestrichelt angedeutet ist.

60 Gliche Teile sind daher auch mit gleichen Bezugszeichen versehen worden. Unterschiedlich ist hier, daß der Sammler (4') keinen Kreisquerschnitt aufweist, sondern eine flache, mit den Schlitten (3) versehenen Bodenfläche und im übrigen einen etwa halbrunden Querschnitt besitzt. Dieser Sammler (4') kann beispielsweise aus stranggepreßten unbehandeltem Aluminium bestehen. Möglich wäre es auch, dem Sammler (4') einen rechteckigen Querschnitt zu geben, wie gestrichelt angedeutet ist.

Patentansprüche

1. Zinklöt-Verfahren zur Herstellung von hartgelöten Wärmetauschern, bei dem extrudierte Aluminiumteile, insbesondere Aluminiumrohre, galvanisch oder durch ein Spritzverfahren mit einer Zinkschicht und einem Flussmittel versehen werden, ehe sie zusammen mit anderen, nicht verzinkten oder verzinkten Teilen zusammengesetzt und bei etwa 600°C verlötet werden, dadurch gekennzeichnet, dass das Flussmittel mit dem Zink zusammen in einem Arbeitsgang auf die Teile dadurch aufgebracht wird, dass das Flussmittel in einem Zinkbad beigemischt wird und dass als Flussmittel ein an sich bekanntes Gemisch von Kaliumfluor-aluminat-Komplexen ($K_{1-3}AlF_{4-6}$) mit einem Schmelzpunkt über 560°C verwendet wird.

2. Zinklöt-Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumteile in dem Zinkbad galvanisch mit der Zinkschicht versehen werden, die Flussmittel enthält.

3. Zinklöt-Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Zinkbad das Material für die Durchführung des Spritzverfahrens entnommen wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

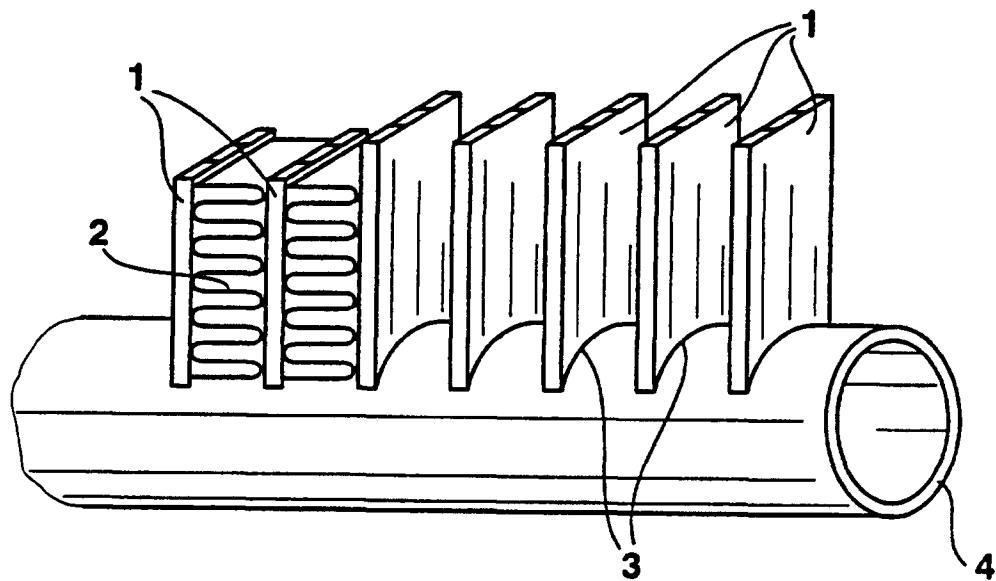
45

50

55

60

65

Fig. 1**Fig. 2**